

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-124537

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

H01S 5/02
H01L 21/301

(21)Application number : 10-299405

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 21.10.1998

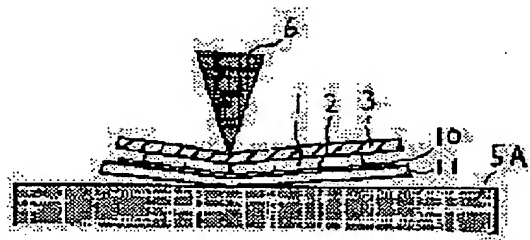
(72)Inventor : UEDA SADA AKI

(54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR LASER CHIP AND MANUFACTURING DEVICE USED THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method capable of manufacturing a semiconductor laser chip simply, at low cost and with high yield and a manufacturing device which is used for that method.

SOLUTION: A method of manufacturing a semiconductor laser chip is executed in such a method that in a process of splitting a semiconductor wafer 1 into a plurality of bar-shaped parts 8 having the width of the resonator length of an each laser element 1a, scribed flaws to be used as a clue to the split are cut in the end parts of the first main surface of the wafer 1, the wafer 1 is arranged on a cradle 5A via an elastic sheet 11 in such a way that the first main surface of the wafer 1 faces to the flat support surface of the cradle 5A, and a splitting blade presses the second main surface on the opposite side to the first main surface of the wafer 1 at the positions, which correspond to the scribed flaws 2, on the second main surface, whereby cleavage surfaces are made to develop from the scribed flaws 2 and the wafer 1 is splitted.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.03.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-124537

(P 2 0 0 0 - 1 2 4 5 3 7 A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000. 4. 28)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テームト (参考)

H 0 1 S 5/02

H 0 1 S 3/18

6 1 0

5F073

H 0 1 L 21/301

H 0 1 L 21/78

V

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-299405

(22) 出願日

平成10年10月21日 (1998. 10. 21)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 上田 禎亮

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎

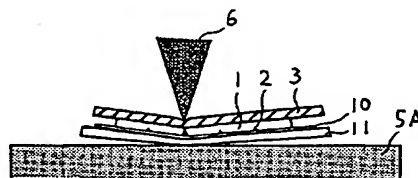
Fターム (参考) 5F073 DA32

(54) 【発明の名称】 半導体レーザチップの製造方法とその方法に用いられる製造装置

(57) 【要約】

【課題】 簡便かつ低コストで歩留りよく半導体レーザチップを製造し得る方法とその方法に使用される製造装置を提供する。

【解決手段】 半導体レーザチップの製造方法は、半導体ウェハ1を各レーザ素子1aの共振器長の幅を有する複数のバー状部分8に分割するプロセスにおいて、ウェハ1の第1主面の端部に分割のきっかけとなるべきスクライプ傷2を入れ、受け台5の平坦な支持面にウェハ1の第1主面が対面するように弾性シート11を介してウェハ1を配置し、ウェハ1の第1主面と反対側の第2主面上でスクライプ傷2に対応する位置に分割刃を押圧することによって、スクライプ傷2から劈開面を進展させてウェハ1を分割することを特徴とする。



HP03-0046-00WO-HP
03. 6. 24
SEARCH REPORT

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のレーザ素子が形成された半導体ウェハを各レーザの共振器長の幅を有する複数のバー状部分に分割するプロセスにおいて、前記ウェハの第1の主面の端部に前記分割のきっかけとなるべき小さなスクライプ傷を入れ、受け台の平坦な支持面に前記ウェハの前記第1主面が対面するように、弾性シートを介して前記ウェハを配置し、前記ウェハの前記第1主面と反対側の第2主面上で前記スクライプ傷に対応する位置に分割刃を押圧することによって、前記スクライプ傷から劈開を進展させて前記ウェハを分割することを含むことを特徴とする半導体レーザチップの製造方法。

【請求項2】 前記弾性シートと前記ウェハとの間には良好な滑性が保持されていることを特徴とする、請求項1に記載の半導体レーザチップの製造方法。

【請求項3】 前記弾性シートと前記ウェハとの間の前記良好な滑性は、前記弾性シート自体の材料が前記ウェハに対して滑性を有すること、前記ウェハに対して滑性を有する滑性シートを前記弾性シートと前記ウェハとの間に介在させること、または前記ウェハに対して滑性を有する滑性材料で前記弾性シートの表面をコーティング処理していることのいずれかによって保持されていることを特徴とする請求項2に記載の半導体レーザチップの製造方法。

【請求項4】 前記滑性シートまたは前記滑性材料はポリエチレンまたはテフロンからなることを特徴とする請求項3に記載の半導体レーザチップの製造方法。

【請求項5】 前記受け台、前記弾性シート、および前記滑性シートのいずれもが透光性であり、前記劈開の進展が前記受け台側から観察可能であることを特徴とする請求項3に記載の半導体レーザチップの製造方法。

【請求項6】 請求項1から5のいずれかの項に記載の半導体レーザチップの製造方法に用いられる製造装置であって、前記平坦な支持面を有する受け台と前記分割刃とを含むことを特徴とする製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、CD、MD、およびDVDなどのためのプレーヤにおける光ピックアップや光通信などに用いられる半導体レーザチップの製造方法に関連し、特に、複数のレーザ素子が形成された半導体ウェハを各レーザの共振器長の幅を有する複数のバー状部分に分割する方法とその方法に用いられる分割装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 半導体レーザチップは、光を増幅するために、所定の共振器長だけ隔てられて対向する2つのミラー面を必要とする。これらのミラー面は、半導体結晶

の劈開を利用して形成される。

【0003】 図6において、このような劈開を利用してミラー面を形成するために、半導体ウェハを複数のバー状部分に分割する従来の方法が模式的な端面図で示されている。この図において、半導体ウェハ1上に複数のレーザ素子（図示せず）が形成されている。このウェハ1の下面上の一端部に、劈開のきっかけとなるべき小さな複数のスクライプ傷2が、ダイヤモンドカッターなどを用いて一定のピッチで形成されている。すなわち、これらのスクライプ傷2のピッチは、各レーザチップの共振器長に対応させられている。

【0004】 半導体ウェハ1の上面には、接着シート3が接合されている。この接着シート3は、ウェハ1が複数のバー状部分に分割されたときに、それらのバー状部分の飛散を防止するためのものである。飛散防止用接着シート3が接合されたウェハ1は、溝4を有する受け台5上に配置される。このとき、スクライプ傷2の1つが溝4の幅の中央に配置されるように位置合せされる。

【0005】 その後、ウェハ1の上面を横断する長さを有するカッター刃のような分割刃6が、溝4の幅の中央に位置合せされたスクライプ傷2の上方で溝4と平行に配置される。そして、接着シート3を介して分割刃6をウェハ1に押圧し、小さなスクライプ傷2を起点として劈開面を押し広げるようにウェハを折り曲げて、ウェハ1全体を横断するように劈開を進展させて分割する。各スクライプ傷2ごとにこのような劈開を繰返すことによって、1つのウェハ1から複数のバー状部分が得られる。1つのバー状部分にはその長手方向に沿って複数のレーザ素子が1列に配置されており、そのバーの幅を規定する両側面は各レーザ素子の共振器長を規定するミラー面となる。その後、バー状部分上に1列に配列されたレーザ素子の各々が個別に分割されて個々のレーザチップが得られる。

【0006】 上述のようにウェハ1の分割において受け台5の溝4が利用されるのは、分割刃6によるウェハ1の折り曲げ角度が小さい場合には小さなスクライプ傷2を起点とする劈開がウェハ1の横断途中までしか進行しないからである。すなわち、分割刃6の下方においてウェハ1の一部を溝4内に押し込むようにして十分な折り曲げ角を可能にし、これによってウェハ1全体を横断する劈開を確実にするためである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、図7に示されているように、ウェハ1を分割しようとするスクライプ傷2の位置と溝4の幅の中央との位置関係にずれがある場合、溝4の両側壁の上端角部7a、7bから受ける力の影響の違いにより、分割されるべき劈開面に不均等な力が加わることになる。そのために、ウェハ1の一端の小さなスクライプ傷2を起点として劈開が開始したとしても、ウェハ1は均等な力を受ける面に沿って割れよ

うとする傾向が生じ、実際にウェハの他端に向かって進行する割れの劈開面が徐々に溝4の幅の中央の方向に移っていくことになる。

【0008】その結果、図8の概略的な斜視図に示されているように、分割された半導体バー8の幅を規定する側面は徐々に曲がった状態になる。そして、その曲がった側面は、小さなスクライプ傷2を起点として実際に割れた劈開面が徐々に移っていったことに対応して、無数の貝殻状の段差9が発生している。このような段差部9がレーザ素子1aの発光点と一致した場合、その分割面はレーザ素子1aのミラー共振器の一部として機能することができない。

【0009】すなわち、半導体レーザチップの製造のための従来のウェハ分割方法においては、分割の起点とされるべきスクライプ傷2と溝4の幅の中央とは正確に位置合せする必要がある。また、受け台5に形成される溝4の形状も、ウェハ1に分割刃6を押圧する全長にわたって正確に直線状で同一の幅に形成されなければならない。その結果、受け台5は高い加工精度を必要とし、高価なものとなっている。

【0010】また、受け台5の溝4の幅が広いかまたは分割されるべきバーの幅に対応するスクライプ溝2のピッチが小さい場合には、溝4の幅内に複数のスクライプ傷2が存在することになる。その場合、図9において模式的に示されているように、本来の分割しようとしているスクライプ傷2に一致した劈開面に力が集中しなくて分割が不完全になったり、他のスクライプ傷2からも不完全な曲がった割れが発生したりするなどの問題を生じ得る。したがって、受け台5に形成される溝4の幅は、ウェハ1から分割されるべきバーの幅に応じた最適のものに選定されなければならない。

【0011】上述のような先行技術の課題に鑑み、本発明は、簡便かつ低コストで歩留りよく半導体レーザチップを製造し得る方法とその方法に使用される製造装置を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明による半導体レーザチップの製造方法は、複数のレーザ素子が形成された半導体ウェハを各レーザの共振器長の幅を有する複数のバー状部分に分割するプロセスを含み、ウェハの第1の主面の端部に分割のきっかけとなるべき小さなスクライプ傷を入れ、受け台の平坦な支持面にウェハの第1主面が対面するように弾性シートを介してウェハを配置し、ウェハの第1主面と反対側の第2主面上でスクライプ傷に対応する位置に分割刃を押圧することによってそのスクライプ傷から劈開を進展させてウェハを分割することを特徴としている。

【0013】弾性シートとウェハとの間には良好な滑性が保持されることが好ましい。弾性シートとウェハとの間のそのような良好な滑性は、弾性シート自体の材料が

ウェハに対して滑性を有すること、ウェハに対して滑性を有する滑性シートを弾性シートとウェハとの間に介在させること、またはウェハに対して滑性を有する滑性材料で前記弾性シートの表面をコーティング処理していることによって保持され得る。

【0014】そのような滑性シートまたは滑性材料として、ポリエチレンまたはテフロンを用いることができる。

【0015】さらに、受け台、弾性シート、および滑性シートのいずれもが透光性材料を用いることによって、ウェハにおける劈開の進行が受け台側から観察可能となる。

【0016】したがって、本発明による半導体レーザチップの製造方法に用いられる製造装置においては、従来のように溝を有しない平坦な受け台と従来と同様の分割刃とを含むことを特徴とする。

【0017】このような本発明による半導体レーザチップの製造方法とその方法に用いられる製造装置においては、従来技術におけるように、受け台上に溝を必要としないので、まず第1のその溝と分割刃との位置合せが不要になり、さらに、受け台が高精度に加工される溝を必要としないので安価なものとなる。

【0018】また、スクライプ傷と分割刃との間に多少の位置ずれがあった場合でも、分割刃によって弾性シートに対して押え込まれたウェハを横方向に拘束するように作用する溝の角部が存在しないので、スクライプ傷には劈開面を押し広げる力のみが加わり、分割はスクライプ傷を起点として自然に結晶の劈開面に沿って進行することになる。その結果、従来技術において問題であった貝殻状の段差を有する分割面の曲がりが発生せず、安定した鏡面によるバー分割が可能になる。

【0019】さらに、ウェハと弾性シートとの間には良好な滑性が保持されているので、押圧されたウェハが弾性シートに引っかかることなく滑らかにスクライプ傷から劈開面が押し広げられ、その結果として、さらに安定して鏡面の分割面が得られることになる。

【0020】さらにまた、受け台に溝を形成する必要がないので、ウェハから分割されるべきバーの幅に応じた最適溝幅を選択する必要性も存在しなくなる。

【0021】

【発明の実施の形態】図1から図4を参照しつつ、本発明の実施の形態の一例として、半導体レーザチップを製造するために半導体ウェハを複数のバー状部分に分割する方法を説明する。

【0022】図1の模式的な斜視図と図2の模式的な端面図からわかるように、半導体ウェハ1の第1主面上には複数のレーザ素子1aが縦横に整列したマトリクス状に形成されている。ウェハ1において、レーザ素子1aが形成された第1主面と反対側の第2主面には、分割されたバー状部分が飛散しないように接着シート3が接合

される。この飛散防止用接着シート3としては、ウェハ1の分割後に各バーを取り外しやすいように、低粘着性の一般的な半導体ダイシング用シートを用いることができる。

【0023】接着シート3が接合されたウェハ1の第1主面上の一端部には、複数の小さなスクライプ傷2が、各レーザ素子の共振器長に対応するピッチでダイヤモンドカッターによって形成される。各スクライプ傷2の方向はウェハ単結晶の劈開面方向と一致させられ、その長さは約300~1000 μ mの範囲内にあればよい。

【0024】図3においては、分割刃によってウェハ1を押し付ける相手となる弾性シート11がウェハ1と接着することがないように、ウェハ1と弾性シート11との間で良好な滑性を保持するために、弾性シート11は好ましくは滑性シート10を介してウェハ1の第1主面上に重ねられる。もちろん、弾性シート11自体がウェハ1に対して良好な滑性を有するものである場合には、滑性シート10を省略し得ることは言うまでもない。また、ウェハ1に対して良好な滑性を有する弾性シート11にコーティングなどの表面処理を施してもよく、その場合にも滑性シート10は省略され得る。他方、滑性シート10が用いられる場合、それは弾性シート11に貼付けられてもよい。

【0025】弾性シート11は、分割刃をウェハ1に押圧したときにウェハ1に劈開を生じさせるのに必要な折り曲げ量を得ることを可能にするために、ある程度の柔軟性と厚さを必要とする。柔軟な弾性材料として、たとえば塩化ビニールやシリコンゴムなどが適している。弾性シート11の厚さとしては、最低でも100 μ m以上は必要であり、たとえば厚さ180 μ mの塩化ビニールシートが弾性シート11として用いられ得る。

【0026】滑性シート10としては、たとえばポリエチレンやテフロンなどのシートが好ましく用いられ得る。滑性シート10は、弾性シート11の柔軟性によるウェハ1の曲げ量を低減させないことが求められる。すなわち、滑性シート10があまりに厚いことは好ましくなく、たとえば、厚さ38 μ mのように薄いポリエチレンシートが滑性シート10として好ましく用いられ得る。

【0027】図4に示されるように、弾性シート11が重ねられたウェハ1は、その弾性シート11を下にして平坦な受け台5A上に載置され、接着シート3側から分割刃6によって押圧される。受け台5Aは、好ましくは、平坦性が得やすく、耐久性のあるステンレス鋼や石英ガラスなどから形成され得る。カッター刃のような分割刃6は、分割しようとする劈開面に対応するスクライプ傷2の真上に配置され、接着フィルム3を介してウェハ1を弾性シート11に対して押圧する。

【0028】そうすれば、分割刃6の真下では弾性シート11が局所的に圧縮されるが、その刃先の真下の両側

では弾性シート11の弾力性による復元力によって、スクライプ傷2を起点として劈開面を分割刃6のまわりに押し広げるような力が作用する。このとき、従来技術に関する図7に示されているような溝4の角部7a、7bが分割部の押し広げに対して横方向の抵抗となるような力を及ぼすことがないので、劈開面が滑らかに押し広げられ得る。また、弾性シート10とウェハ1との間の滑性は滑性シート10によって良好に保持されているので、ウェハ1の劈開面はさらに滑らかに押し広げられ得る。

【0029】その結果、ウェハ1の分割すべき劈開面には不所望な余分の力が作用せず、分割はスクライプ傷2を起点として自然に結晶の1つの劈開面に沿って進行し、貝殻状の段差がなくてレーザ共振器用鏡面として機能し得る劈開面が得られる。

【0030】図5においては、本発明の実施の形態のもう1つの例が模式的に図解されている。この例においては、受け台5B、弾性シート11、および滑性シート10のいずれもが透光性の材料で形成されている。それらの透光性の材料としては、たとえば、受け台5Bとして透明な石英ガラス、弾性シート11として透明な塩化ビニール、そして、滑性シート10として透明なポリエチレンを用いることができる。このように、受け台5B、弾性シート11、および滑性シート10のすべてが透明材料で形成されている場合、ウェハ1の分割中にその分割の進行状況が受け台5Bの下から肉眼で観察確認できる。さらに、CCDカメラ12を受け台5B下に配置することによって、テレビ受像機上の拡大像でウェハ1が未分割か分割完了したかをその場で判断でき、分割刃6の押込み量などの分割条件の調整が容易になる。

【0031】なお、図6に示されているような従来の分割方法では、受け台5に透明な石英ガラスを用いたとしても、溝4を加工形成した場合にその内壁がすりガラス状になって不透明になり、受け台5の下からウェハ1の分割状況を観察することができない。

【0032】

【発明の効果】以上のように、本発明による半導体レーザチップの製造方法とその方法に用いられる製造装置においては、まず従来のように受け台上に溝を利用しないので溝と分割刃の位置合せが不要になり、また、高精度に加工した溝を必要としないので受け台が安価なものになる。

【0033】さらに、スクライプ傷と分割刃との間に多少の位置ずれがあったとしても、弾性シートに対してウェハが分割刃によって押圧されたときに、従来技術におけるように溝の角部がウェハの割れの進展に対して横方向の抵抗として作用することがない。したがって、分割はスクライプ傷から自然に結晶の劈開面に沿って進行し、貝殻状の段差を含む曲がった分割面が発生せず、安定した鏡面状態の劈開面によるバー分割が可能になる。

さらにまた、ウェハと弾性シートの間には良好な滑性が保持されているので、ウェハが弾性シートに引っかかることなく劈開面に沿った割れが滑らかに押し広げられ、鏡面状の分割がより安定して得られることになる。

【0034】さらにまた、受け台は従来におけるような溝を必要としないので、分割バーの幅に応じた最適溝幅の選択自体が不要となる。

【0035】したがって、本発明の半導体レーザチップの製造方法に用いられる製造装置は従来と同様な分割刃を必要とするが、従来のような溝を含まない平坦な支持面を有する安価な受け台を有していればよい。

【0036】このように、本発明によれば、簡便かつ低コストで歩留りよく半導体レーザチップを製造し得る方法とその方法に使用される安価で簡略な製造装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例による半導体レーザチップの製造方法における1つのステップを示す模式的な斜視図である。

【図2】図1に対応する模式的な端面図である。

【図3】図2に続くステップを示す模式的な端面図である。

【図4】図3に続くステップを示す模式的な端面図である。

【図5】本発明の実施の形態のもう1つの例における半

導体レーザチップの製造方法を示す模式的な端面図である。

【図6】従来技術による半導体レーザチップの製造方法を示す模式的な端面図である。

【図7】従来の半導体レーザチップの製造方法における問題点を説明するための模式的な端面図である。

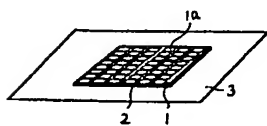
【図8】図7に示されたウェハ分割によって得られたバー状部分を示す模式的な斜視図である。

【図9】従来技術による半導体レーザチップの製造方法におけるもう1つの問題点を説明するための模式的な端面図である。

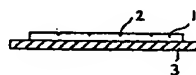
【符号の説明】

- 1 半導体ウェハ
- 1 a 半導体レーザ素子
- 2 小さなスクライブ傷
- 3 飛散防止用接着シート
- 4 溝
- 5, 5 A, 5 B 支持台
- 6 分割刃
- 7 a, 7 b 溝4の角部
- 8 ウェハから分割されたバー状半導体
- 9 貝殻状段差
- 10 滑性シート
- 11 弾性シート
- 12 CCDカメラ

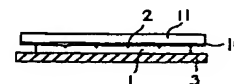
【図1】



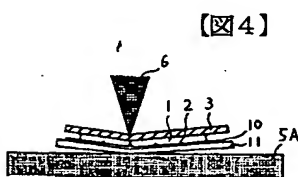
【図2】



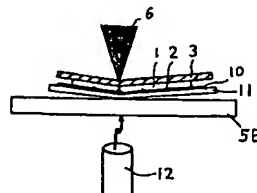
【図3】



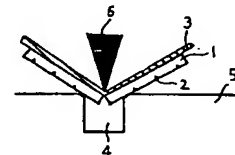
【図4】



【図5】



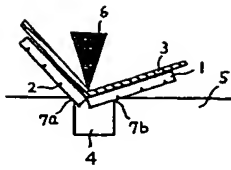
【図6】



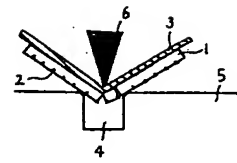
【図8】



【図7】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.